



СОВЕТСКИХ  
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ  
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **1423914** **A1**

(51) 4 G 01 B 11/02

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР  
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

## ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 4113703/24-28

(22) 04.09.86

(46) 15.09.88. Бюл. № 34

(72) А.Г. Данелян, Ю.С. Манукян,

В.Н. Анисимов и Б.Р. Налбандов

(53) 531.71(088.8)

(56) Глазер В. Световодная техника.  
М.: Энергоиздат, 1985, с. 160.

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ДЛИНЫ  
ВОЛОКОННОГО СВЕТОВОДА

(57) Изобретение относится к области  
измерительной техники. Целью изобре-  
тения является повышение точности из-  
мерений, достигаемой за счет опреде-  
ления длины волоконного световода  
через величину перемещения интерфе-  
ренционной картины подсчетом интерфе-  
ренционных полос. С помощью блока 4

регулируемой оптической задержки,  
состоящего из призмных элементов 5  
и 6, через величину перемещения под-  
вижного элемента определяют длину  
волоконного световода. Измерение ве-  
личины перемещения реализуется с по-  
мощью интерферометрического измерите-  
ля перемещений (элементы 8-12). На  
полупрозрачном зеркале нуль-органа 13  
встречаются два световых потока с ор-  
тогональной циркулярной поляриза-  
цией. Благодаря тому, что циркулярные  
поляризаторы взаимно ортогональны,  
в момент совпадения фаз результиру-  
ющий световой поток окажется линейно  
поляризованным и задержится линейным  
поляризатором, а нуль-индикатор отме-  
тит минимальный ток преобразователя  
светового потока в напряжение. 2 ил.

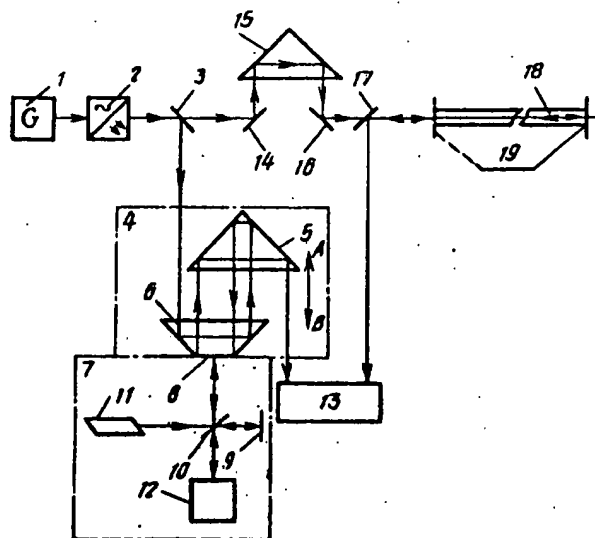


Fig. 1

(19) **SU** (11) **1423914** **A1**

Изобретение относится к измерительной технике и может быть использовано при производстве и исследованиях волоконных световодов, жгутов и кабелей из них, а также в метрологии при создании оптических задержек.

Целью изобретения является повышение точности измерений.

Цель достигается за счет того, что длина волоконного световода определяется через величину перемещения интерференционной картины подсчетом интерференционных полос.

На фиг. 1 изображена функциональная схема устройства; на фиг. 2 - функциональная схема нуля-органа.

Устройство содержит источник 1 излучения, управляемый генератор 2 гармонических колебаний, на выходе которого установлен светоделитель 3, делящий излучение на два потока - отраженный и проходящий, блок 4 регулируемой оптической задержки, состоящий из призм 5 и 6 (элемент 6 перемещается вдоль оси АВ) и связанный с измерителем 7 перемещений, выполненным из зеркальных элементов 8 и 9, светоделителя 10, источника 11 когерентного излучения и счетчика 12 интерференционных полос.

Блок регулируемой оптической задержки оптически связан с одним из входов нуля-органа 13, на другой вход которого подается поток излучения, прошедший светоделитель 3, зеркало 14, призму 15 (установленную с возможностью поворота), зеркало 16, полупрозрачное зеркало 17, связанное через светопод 18 с отражателем 19.

Ноль-орган 13 (фиг. 2) содержит фотодетектор 20, выход которого соединен с нуль-индикатором 21, а вход через линейный поляризатор 22 сопряжен с полупрозрачным зеркалом 23, которое сопряжено через последовательно установленные первый циркулярный поляризатор 24, оптический клин 25 и зеркало 26 с одним из входов нуля-органа 13, другой вход которого через второй циркулярный поляризатор 27 сопряжен также с полупрозрачным зеркалом 23, причем в первый и второй циркулярные поляризаторы 24 и 27 взаимно ортогональны.

Устройство для измерения длины волоконного световода работает следующим образом.

На источник 1 излучения подается с генератора 2 гармонических электрических колебаний напряжение с соответствующей частотой (длина волны колебаний заведомо меньше длины измеряемого волоконного световода). Световой поток источника 1 излучения, промодулированный по интенсивности, падает на светоделитель 3, на котором образуются два потока - отраженный и проходящий. Отраженный поток проходит через блок 4 регулируемой оптической задержки (призмы 5 и 6), который позволяет перемещением призмы 6 вдоль линии АВ изменять величину пути, проходимого указанным световым потоком, т.е. осуществлять сдвиг фазы модулированного по интенсивности светового потока. Величина перемещения считывается счетчиком 12 интерференционных полос по сдвигу интерференционной картины.

Пройдя через блок 4 регулируемой оптической задержки, призма 6 которого установлена так, что величина задержки светового потока минимальна, отраженный поток попадает через один из входов в нуль-орган 13.

Проходящий поток, отразившись от зеркала 14, попадает на призму 15, с помощью которой устанавливается соответствующая длина пути последнего. Пройдя призму 15 и отразившись от зеркала 16, проходящий поток через полупрозрачное зеркало 17 достигает отражателя 19, вначале установленного перед волоконным световодом 18. Отраженный от зеркала 19, а затем и от полупрозрачного зеркала 14 световой поток через другой вход попадает в нуль-орган 13. Передвижением зеркала 16 добиваются минимального показания на нуль-оргane 13, сравниваемом интенсивности одновременно приходящих лучей. После этого, устанавливают отражатель 19 за волоконным световодом 18 и, изменяя величину задержки (длину оптического пути), добиваются, чтобы нуль-орган 13 имел минимальное показание. Изменение величины задержки осуществляют с помощью блока 4 регулируемой оптической задержки. Отмечают с помощью измерителя 7 перемещений перемещение призмы 6 блока регулируемой оптической задержки, получают величину оптического пути, который проходит световой поток в волоконном световоде 18. Зная

величину показателя преломления волоконного световода 18 и учитывая тот факт, что световой поток проходит в волоконном световоде 18 двойной путь, и прокалибровав счетчик 12 интерференционных полос непосредственно в единицах длины, получают результаты измерений.

Работа нуля-органа 13 осуществляется следующим образом.

Отраженный от светоделителя 3 поток, введенный через один из входов нуля-органа 13, отражается от отражающего зеркала 26, проходит через последовательно установленные оптический клин 25, с помощью которого выравнивается при настройке устройства неидентичное ослабление оптическими элементами интенсивности отраженного и проходящего потоков, и циркулярный поляризатор 24 и падает на полупрозрачное зеркало 23, а отраженный от отражателя 19 и полупрозрачного зеркала 14 световой поток через другой вход нуля-органа 13 проходит через циркулярный поляризатор 27 и также падает на полупрозрачное зеркало 23.

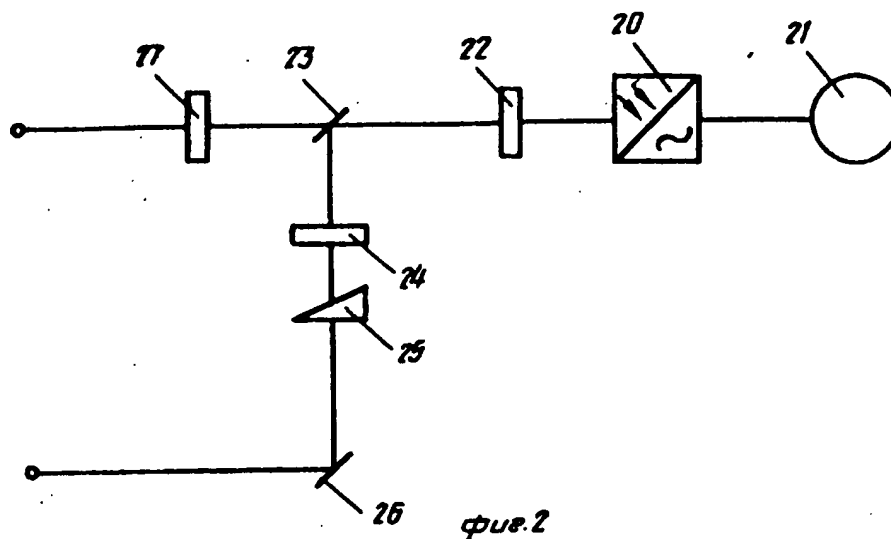
Таким образом, на полупрозрачном зеркале 23 встречаются два световых потока с ортогональной циркулярной поляризацией. При равенстве фаз модулированных световых потоков, падающих на полупрозрачное зеркало 23, интенсивности и пути, проходимые обоими световыми потоками, равны. Благодаря тому, что циркулярные поляризаторы 24 и 27 взаимно ортогональны, в момент совпадения фаз результирующий световой поток окажется линейно поляризованным и задержится линейным поляризатором 22, заранее ориентированным ортогонально к поляризации результирующего потока, а нуля-индикатор 21 отметит минимальный ток

преобразователя светового потока в напряжение.

## 5 Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

1. Устройство для измерения длины волоконного световода, содержащее источник излучения, управляемый генератором гармонических колебаний, полупрозрачное зеркало и отражатель, устанавливаемый за измеряемым световодом, отличающееся тем, что, с целью повышения точности измерения, оно снабжено светоделителем, двумя зеркалами, призмой, установленной с возможностью поворота относительно вершины, измерителем перемещений, блоком регулируемой оптической задержки, связанным с измерителем перемещений, и нуля-органом, один из входов которого оптически связан с блоком регулируемой оптической задержки, установленным в ходе излучения, отраженного от светоделителя, а другой вход связан с полупрозрачным зеркалом, призма установлена между двумя зеркалами, первое из которых последовательно расположено в ходе излучения, прошедшего светоделитель, а второе оптически связано с полупрозрачным зеркалом.

2. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что нуля-орган выполнен с двумя оптическими входами, по ходу излучения через один из которых последовательно установлены зеркало, оптический клин и циркулярный поляризатор, а по ходу излучения через другой - второй циркулярный поляризатор, установленный ортогонально первому, полупрозрачное зеркало, оптически связанное с первым циркулярным поляризатором, линейный поляризатор и нуля-индикатор.



Редактор Л. Веселовская

Составитель К. Кузнецов  
Техред Л. Олейник

Корректор Н. Король

Заказ 4681/46

Тираж 680

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР  
по делам изобретений и открытий  
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-полиграфическое предприятие, г. Ужгород, ул. Проектная, 4

BEST AVAILABLE COPY